

〈論 文〉

ボルボ生産システムの成立
—カルマル工場の意義と限界—

丸 山 恵 也

はじめに～問題意識～

スウェーデンのボルボで実験された「人間の新しい働き方」が世界に与えた影響は大きかった。

Å・サンドベェリィ氏(Sandberg)は、『豊かな生産—リーン生産のオルタナティブとしてのボルボ・ウデヴァラ工場の展望—』(*Enriching Production, Perspectives on Volvo's Uddevalla plant as an alternative to lean production*, 1995)の序文で次のように指摘している⁽¹⁾。

「ボルボ・ウデヴァラ工場はわずか4年間の操業の後、1993年に閉鎖された。この工場は、総合的な人間学習の理論に基づき完成車をグループで組み立てる人間中心志向と労働の質を求めて設立されたものである。…この工場はおそらく、職務再設計(job redesign)に関するスカンジナビアの長い伝統の中で、もっともすすんだものであった。この工場はトヨタイズムやリーン生産に対するヨーロッパのオルタナティブとみられた。」

もちろん、ボルボ生産方式に関してはこのような高い評価ばかりでなく、例えばMITの研究者は周知のように、このボルボ生産方式を1903年のヘンリー・フォードの組立台への回帰であり、新職人主義へのノスタルジア

に過ぎないと断定してる。

これに対してはC.ベリグレン氏は、ボルボ生産方式は単なるノスタルジアなどの産物ではなく、それがスウェーデン社会の構築物であり、特に長い期間にわたった生産設計や作業組織に関する革新的改革の軌跡の結果であることを『ボルボの経験—リーン生産方式のオルタナティブ—』(*The Volvo Experience, Alternatives to lean production*, 1992)の中で明らかにした⁽²⁾。

本稿では人間労働の歴史の上で、ベルト・コンベアを自動車組立作業から廃止するというような画期的な出来事が、なぜスウェーデンのボルボで起こったのか、このことを明らかにしたい。そして、こうした取り組みがカルマル工場からウデヴァラ工場を通じてボルボ生産システムとして形づくられてくるのであるが、本稿では、このシステムの端緒をなしたカルマル工場の特徴と意義を人間労働のあるべき方向という視点から検討したい。

第1章 スウェーデン社会と
ボルボの改革

ボルボ生産システムが国際的に注目されるきっかけとなったのは、カルマル工場での自動車組立工場において、フォードのT型車以

(1) Åke Sandberg, (ed), *Enriching Production, Perspectives on Volvo's Uddevalla plant as an alternative to lean production*, 1995.P.1.

(2) クリスチャン・ベリグレン著、丸山恵也・黒川文子訳『ボルボの経験—リーン生産方式のオルタナティブ—』(中央経済社、1997年)。

来、自動車の組立の常識となってきたベルト・コンベアに基づく組立作業を廃止してキャリアによるドック組立作業にそれを切り替えたということであった。もちろん、このキャリアの導入によるドック組立は、カルマル工場段階ではいまだ未成熟なものであったが、これまで自動車の組立はもちろん量産システムにはコンベア作業は必要不可欠と考えられていたことから、こうした実験は社会に対する大きなインパクトとなった。

ボルボ・カルマル工場を一躍、世界的に有名にしたコンベア組立作業の廃止という改革は、スウェーデン社会の社会的、経済的な産物であったことは言うまでもないが、そうした改革への直接的なプレッシャーとなったものは、(1)国際化と労働市場、(2)スウェーデンの社会民主党政権と労働組合、(3)工場労働の危機、(4)オートメ化の技術戦略の失敗、(5)複合生産と生産の多様化、(6)ボルボの経営文化とユーレンハンメル、(7)アブセンティズムと山猫ストといったことがあげられる。

(1) 完全雇用の労働市場

オイル・ショック以降の世界的な不況により、ヨーロッパのほとんどで失業率が上昇し、その後の長期間の景気回復の中でも不況前の水準には戻らなかった。しかし、スウェーデンでは、高水準の就業率にもかかわらず、1970年から90年に失業率が3.5%を超えることはなかった(第1表)。この高い雇用率の理由のひとつには、ほぼ全労働者で組織されていた労働組合の強力な存在があった(第2表)。そして、この労働組合は平等主義的路線を採用し、これが女性労働者や未熟練労働者の広範な組織化を実現した。組合はこうした路線から、いわゆる連帯賃金政策を推進し、産業別、企業別の賃金格差を縮小してきた。1985年、相対的に高賃金の自動車とそのほかの製造業との賃金格差はアメリカが40%あるのに対し

第1表 1970～90年のスウェーデンにおける相対的失業率

| 年 | 労働力a人口の割合 | 労働力aに対する失業率 |
|------|-----------|-------------|
| 1970 | 73.3(%) | 1.5(%) |
| 1971 | 74.1 | 2.5 |
| 1972 | 74.4 | 2.7 |
| 1973 | 74.9 | 2.5 |
| 1974 | 76.5 | 2.0 |
| 1975 | 78.2 | 1.6 |
| 1976 | 79.0 | 1.6 |
| 1977 | 79.4 | 1.8 |
| 1978 | 79.9 | 2.3 |
| 1979 | 80.9 | 2.1 |
| 1980 | 81.5 | 2.0 |
| 1981 | 81.5 | 2.5 |
| 1982 | 81.7 | 3.2 |
| 1983 | 81.8 | 3.5 |
| 1984 | 81.9 | 3.1 |
| 1985 | 82.6 | 2.8 |
| 1986 | 83.3 | 2.2 |
| 1987 | 83.4 | 1.9 |
| 1988 | 84.0 | 1.6 |
| 1989 | 84.5 | 1.4 |
| 1990 | 84.8 | 1.5 |

(資料) S C B (スウェーデン統計)『労働市場の統計』1970～88年；統計レポートNo.1, 1991年。

(注) a : 16歳から64歳までの人口の割合

第2表 1980年代末における組合組織率

| 国 | 割合* |
|--------|-----|
| スウェーデン | 83% |
| ドイツ | 40 |
| イギリス | 31 |
| アメリカ | 15 |

(資料) Kjellberg, 1990およびBratt, 1990年

(注) * : 全従業員に対する割合。

(出所) クリスチャン・ベリグレン著『ボルボの経験』79ページ。

第2表 1970～85年における自動車産業における時給の国別比較

| 国 | 1970 | 1975 | 1980 | 1985 |
|--------|------|------|------|------|
| スウェーデン | 1.12 | 1.03 | 1.00 | 1.04 |
| ドイツ | 1.27 | 1.23 | 1.22 | 1.15 |
| イギリス | 1.33 | 1.16 | 1.06 | 1.13 |
| アメリカ | 1.27 | 1.49 | 1.65 | 1.41 |

(資料) S A F, 1986年。

(出所) クリスチャン・ベリグレン著『ボルボの経験』79ページ。

て、スウェーデンではわずか4%にすぎなかった(第3表)。こうしたスウェーデンの賃金政策は、自動車産業のような高い生産性を持った産業分野においては賃金コストが比較的低くなるという結果をもたらした。同時にこの政策は、労働市場が流動的な時にはメーカーが新規雇用や労働者を維持することを困難にした。このことは、1980年代に、輸出志向の大企業が伝統的な統一交渉のスウェーデン・モデルではなく、分散化した企業交渉を開始した理由のひとつとなっている⁽³⁾。

(2) 社会民主党政権と労働組合

1932年から76年までの間、そして再び1982年から現在まで、スウェーデンでは社会民主党が政権を執ってきた。1930年代の経済危機から完全雇用が中心的政策目標となり、労働組合運動が重要な社会的役割を果たしてきた。国際的に見ると、スウェーデンの特徴は労働者の組織化が非常に高率であることがあげられる。このことは一方で全国的な賃金交渉があり、他方では強力な法律を基礎とした活発な職場組織があったことにもとづいている。この強力な職場組織が、組合組織率の高い基本的な理由となっている。スウェーデンのブルー・カラーは全国組織LO(スウェーデン労働組合連合)に加入し、その組織率は1980年代初頭には約85%に達していた。このLOは熟練労働者の90%、未熟練労働者の80%を組織した統合体である。また女性労働者も80%を組織し、これが組織率を高める結果となっている。さらに、ホワイト・カラー労働者もSIF(スウェーデン工業職員連合)を中心に、1981年には86%が組織されている。公共企業部門では93%にのぼっている。

スウェーデンの労使交渉は、SAF(スウェーデン経営者連盟)とLOの全国的な中央交

渉、METAL(スウェーデン金属労働組合)のような全国産業組合における交渉、さらに各個別企業内での支部交渉と三段階あるが、この支部交渉は組合員にはより身近なもので関心も深く、また、70年代には法律で支部交渉の担い手である職場クラブに共同決定プロセスにおける労働者代表権を与えられるなど、その権限が強化された。

スウェーデンにおける共同決定法(MBL)は1973年に施行されたが、これは労働者に重要な変化をもたらすような決定の前に組合に協議をすることを雇用者に義務づけると同時に、組合が交渉に必要な情報の提供を受ける権利のあることを確認したものである。このことは不況による工場閉鎖や解雇ということだけでなく、好況期の工場設立などに組合が計画の早くから関与できるようにした。1985年のボルボ・ウデヴァラ工場の建設には、組合代表は最初から常時、参加したのである。

80年代から90年にかけてスウェーデンの労働生産性の伸びは国際的に低いものであった。85年から88年までの製造業の労働生産性の伸びは(時間当たりの付加価値)、ドイツ3%、イギリス4.2%に対してスウェーデンはわずか2%であった。他方、この時期、組合の組織率も減少傾向にあった。組合は賃金引き上げを積極的に推進することができない状況のなかで、作業の再編成への戦略に関心を向けた。組合にとっては、この作業の再編成という問題は反復作業からくる過労傷害の回避と同時に、それが工場労働を若年層により魅力的なものにするための重要な政策として認識された。こうしてスウェーデンの労働組合が他の工業国のどの組合よりも、作業の再編成に強い関心をもつにいたったのである。この作業の再編成のなかでは、自動車産業が重要な役割を果たした⁽⁴⁾。

(3) 前掲書、78～94ページ。

(4) 前掲書、78～94ページ。

(3) 工場労働の危機

ー工業に背を向ける若者たちー

スウェーデンの名目労働時間は、第4表に見るようにイギリス、西ドイツより長かったが、休暇、休日、欠勤などを除いた実質労働時間ではどこよりも短かった。このことが労働力不足を一層きびしいものにした。1988年にスウェーデンの製造業の労働者は年間平均約29日間、病気のために欠勤している。ドイツやイギリスは、それぞれ18日と11日であった。このような、スウェーデンの欠勤率の高い要因にはいろいろあるが、そのひとつに労働力不足があげられる。女性労働者の場合は、怪我や悪い作業環境の結果による欠勤があった。工場労働は男性用にデザインされており、女性は男性の2倍の割合で反復作業が多く、単純で、飽きやすい作業に割り当てられていた。このような欠勤、特に長期的な欠勤率の上昇は、社会保障費の高騰と重なって政府や組合の中心問題となり、保障システムのあり方や作業環境の改善に関する議論を引き起こした。政府は労働環境委員会を組織し、ここに労働環境改革の方策の検討を委ねた。

若年層はますます製造業から離れていった。高校2年と3年の「専門科目」の志願者は126,000人いたが、機械工学もしくは産業工

学を選択したものはその1%に過ぎなかった。また、スウェーデンの最大の工業都市イエテボリや造船の町ウデヴァラでも、工業志望者は10年間に半数にまでに激減している。これに対して産業界の対応はそれを情報不足と考え、工場労働の負のイメージを消去するキャンペーンを展開することにとどまった。

若年層への調査によれば、工場労働をやめ、他の仕事についた者は社会環境も作業も全面的によくなったと考えているのに対して、工場労働にとどまっているものは他に選択できないからと考えていた。

工場労働の若年者不足に特に苦しんだのは自動車産業であった。これはスウェーデンの自動車産業の作業条件が他の国よりも悪い状況にあったからというわけではない。むしろ問題は、他国の自動車メーカーのようにスウェーデンの自動車メーカーが困難な仕事や高い賃金を必要とする作業の存在を償えないことにあった。スウェーデンの組合の連帯賃金はそれを許さなかったからである。作業の改革は必然であった⁽⁵⁾。

(4) オートメ化の技術戦略の失敗

1980年代初頭、スウェーデンの自動車メーカーは、全般的な組立作業の自動化が、労働力不足と反復的で苦痛を伴う労働問題の解決の手段とみなしていた。80年代までの組立作業のオートメ化は、専門化した機械からなっていて、しかも、量産品に限定されていた。それ以降はフレキシブルなオートメ化(FAM)が急速に発展してきた。GM、フォルクスワーゲンなどは、このオートメ化を全面的にすすめた。ボルボやサーブも1980年代前半までに車体組立にロボットの導入を進めた。しかし、組立工程ではそれが成功しなかった。この困難な問題は、フレキシブルにプログラ

第4表 1988年のエンジニアリング産業における
名目および実質労働時間

| 国 | 名目労働時間a | 実質労働時間b |
|--------|-----------|-----------|
| 西ドイツ | 1,780(時間) | 1,840(時間) |
| イギリス | 1,670 | 1,580 |
| スウェーデン | 1,820 | 1,500 |

(資料) Affärsvärlden 48, 1989年, 「エコノミスト」3, 1990。

(注) a: 労働時間は休暇と休日を除いた労働日数に基づいている。イギリスのデータは1987年のものである。

b: 欠勤と残業を含む。

(出所) クリスチャン・ベリグレン著『ボルボの経験』86ページ。

(5) 前掲書, 78~94ページ。

ムできる機械を人間の体と同じくらい素早く動かすことは困難であったし、また、異なったサブシステムの多様化したオートメ化を組み込んだ組立システムは全体的にフレキシビリティが低くなるといった技術的な課題をクリアできなかった。機械運転（ロボット）はフレキシブルであったが、サブシステムの多くは専門特化せざるをえず、これが1個当たりのコストを高めた。こうしたことから80年代末には、VWのハイテク戦略も失敗した。このような最終組立工程の機械化は、社会・技術システム論の復興を促すことになった。ボルボでも組立ラインのオートメ化の主張は弱まり、作業改革の課題が緊急の問題となってきた⁽⁶⁾。

（5）複合生産の推進と製品の多様化

1980年代のスウェーデンの自動車生産における重要な側面は、その増加した生産の複雑さと製品の多様性にあった。新しい材料の登場は生産工程を複雑化し、単一の製品を生産していた工場は複数の製品を作る工場となった。バスやトラックのアンチロック、ブレーキ・システムや、乗用車のプログラム、トラックのエア・スプリング、リア・ステアリングなどエンジン生産には複合的な大量生産での新しい複雑なオプションが導入された。製品の多様化は生産量の増大よりも重要であり、品質の高度化を強く要請した。スウェーデンの自動車メーカーは、乗用車と商用車の両マーケットのセグメントに対応しなければならず、また、国際化の広がりによるニーズの多様化が、特に商用車ですすんだ。1970年ころまでは品質への要求も低く、なによりも強い市場需要に支えられていたので、高い転職率もたいして深刻な問題とはならなかった。しかし、80年代になると製品の多様化と同時に

品質向上への強い要求が起こり、ここでは欠勤率を低め、安定した人員を確保し、高度な適格性やコミットメントの重要性が増加することになった⁽⁷⁾。

（6）ボルボの経営文化とユーレンハンメル

1980年代にはボルボとサーブは、改革への努力をはじめていた。しかし、作業組織の再編成は、ボルボにおいてはカルマル工場にみられるように徹底したものであったが、サーブではマルメ工場の計画のように中途半端なものにすぎなかった。こうした両者の相違はトップ・マネジメントの政策とその企業の経営文化にあったといえよう。

ボルボのCEOであるユーレンハンメル (Gyllenhammer) は、人間の要求に見合う作業を実現するという組織的、技術的な改革への関心を、サーブやスカニアとはまったく異なった方法で実践してみせた。彼は企業内で大きな力を持っており、いくつかのプロジェクトにおいても決定的な役割を果たしている。また、彼は組合とも親密で、長期的な協力関係を維持していこうと考えていた。こうしたトップ・マネジメントのもとで、ボルボのマネジャー層とエンジニアたちの開かれた経営文化は、改革を一層おしすすめる要素となり、社会科学の研究者たちとの交流にまでそれを広げていった。こうした文化は、一連の長期的な実験やオルタナティブの作業組織の試みを生みだしていく土壌となった。

こうした改革への最初の段階では、組合は自らオルタナティブを具体的に提案するよりはむしろ、問題や改革に対する対応に関心があつた。したがってカルマル工場の計画には、マネジメント側がイニシアティブと権限を維持していた。改革を促した要素は、(1) トップ・マネジメントの態度およびその役割、(2) 労

(6) 前掲書、78～94ページ。

(7) 前掲書、78～94ページ。

労働組合との同盟関係、(3)産業エンジニアリングへの開かれた文化という3つの特徴であった。こうしたボルボの特徴はベルギーにあるゲント工場(Ghent)にはみられないし、そこには作業組織や技術の「人間化」の試みはまったくなされなかった。このようにみえてくると、ボルボの生産戦略や企業哲学、労使関係、それにエンジニアリングの文化が、スウェーデンの社会や労働市場の特質と結合し、改革へのボルボの軌跡を生み出してきたといえよう⁽⁸⁾。

(7) アブセンティズムと山猫スト

1970年初頭、欧米先進工業国の労働者たちは、テイラーリズムに対する反乱を開始した。転勤・欠勤・退職のアブセンティズムが蔓延し、山猫ストが頻発した。スウェーデンもその例外ではなかった。この「ブルーカラー・ブルース」は工業労働の変革の必要性を社会に提起した。しかし、欧米の多くの国では、その関心がオイル・ショックとその後の深刻な不況の中で急速に減退していった。スウェーデンだけは異なっていた。SAFはアブセンティズムの根源にテイラーリズムの非人間的な労働編成があると認識し、それに代わる作業組織のあり方に引き続き取り組んできた。彼らはノルウェーですでに行われていた「半自律的な作業集団」に注目し、スウェーデンへの導入をはかった。これがSAFの「新しい工場」運動、そしてボルボ・カルマル工場の建設へと結実していったのである⁽⁹⁾。

第2章 スウェーデン経営者連盟(SAF)の「新しい工場」プロジェクト

1970年代以降ボルボが改革で目指してきたものは、労働の人間化であった。このイニシ

アティブをとったのは、経営者であった。彼らはスウェーデン経営者連盟(SAF)に集まり、「新しい工場」の改革運動を目指した。このようなSAFの運動の一つの成果としてボルボ・カルマル工場の建設があった。しかし、これに対して労働組合(LO)は、独自に労働の人間化を目指す改革に取り組んだ。こうした集約点がボルボ・ウデヴァラ工場の構築であった。以下では、このような経営者と労働組合の労働の人間化を目指す2つの対抗関係を背景としながら展開するSAF主導の「新しい工場」のプロジェクトを検討したい。

1970年代のスウェーデンにおいて、労働の人間化を最も熱心にすすめたのはSAFの技術部に所属する技術者たちであった。SAF技術部は社会・技術システム論に依拠しつつ「新しい工場」プロジェクトを指導し、75年までに500件、79年までに数千件にのぼる工場で、作業組織の再編を試みたといわれる⁽¹⁰⁾。

スウェーデンにおける労働の人間化はその活動の先進国ノルウェーと同様に、経営者連盟(SAF)と労働組合連盟(LO)、ホワイトカラー中央組織(TCO)の共同の取り組みとして始められた。それはUR(Utvecklingsradet for Samarbetsfragor, 1966年設立)のもとに設置されたURAF(Utvecklingsradets Arbetsgrupp for Forskning, 1969年設立)によって上記プロジェクトが推進されることになっていたが、ここで産業民主化の理解と作業組織の変革がもつ意義を巡って労使の意見対立が表面化した。すなわち、SAFは労働の人間化から産業民主化の側面を除き、もっぱら作業組織の改革を労働意欲の回復と生産効率の改善に限定しようとした。このため、作業組織の改革を産業民主化の一環として位置づけていた労働組合との対立が顕著になり、URAFは次第に動きが取れなくなった。こうしたな

(8) 前掲書、78～94ページ。

(9) 篠田武司稿「スウェーデン・モデルをめぐる」(『立命館産業社会論集』第3巻第2号)122ページ。

(10) 赤岡功著『作業組織再編成の新理論』(千倉書房、1989年)76ページ。

かで、SAFは「新しい工場」の取り組みを自らの主導下に展開し始めたのである⁽¹¹⁾。

この「新しい工場」における生産システムの重要な基準としては、次の4点があげられている⁽¹²⁾。

1. 小規模の独立した生産単位であること。
2. 機械によるペースから作業者が自由であること。
3. 人々が没頭できる職務であること。
4. 信頼性が高く、スピーディな生産システムであること。

すなわち、この「新しい工場」には、上記の特徴を持たせるということである。ここでは生産システムを多数の相対的に自立した小さな生産単位に分割し、その上でこれらを統合するというもので、いわば大工場のなかに多数の小工場が存在するという形態をとる。これにより管理はより現場に近いものとなり、労働者は全体の流れが理解しやすくなり、生産計画などへの参加の機会も増大する。また、機械のペースから自由度を増加させ、自己の仕事に集中できるようにすることは、労働者の作業における自律性を拡大し、仕事を魅力的で意味のあるものにする。さらに、このプロジェクトでは、生産ラインのいずれか1カ所に問題が発生しても、それが工場全体に波及することのないように、生産ラインを簡素化し、バッファのための在庫をおいてこれを区分する。以上の点が「新しい工場」にとって必要な要素である。このような基準を満たすため、(1) 工場の建物、(2) プロセス技術、(3) マテリアル・ハンドリング技術、(4) レイアウト、(5) 個別の作業ステーションの建設、および(6) 製品設計、という6つの領域についての新しい技法・デザインを次のように提起している⁽¹³⁾。

1. 組み立てラインから並行グループへ
2. 新しいオートメーション
3. 製品別工場
4. 流れにそったグループ
5. 小規模で広い視野の工場計画
6. 製品設計—モジュール化

上記の項目は工場設計、生産システム、製品設計から見ても、社会・技術システム論を具体的レベルで発展させたものである。

「並行グループ」はベルト・コンベアの直線ラインの硬直性と人間の機械従属化を克服する作業方式として登場したものである。これは「新しい工場」を作り出す生産システムの基本的要素といえる。「新しいオートメーション」は自動化、ロボット化で重筋、単調、汚れ作業から労働者を解放することにとどまらず、同時に充実した職務を創出することが目的である。たとえば、ボルボ・カルマル工場の自走式のキャリア (AGV) は、ベルト・コンベアに代わることによって単調反復の作業を排除し、並行ドック方式とバッファ設置とを統合することによって職務の充実を実現した。

「製品別工場」は工場、作業場をできる限り小規模で、それ自体で完結したものにするために有効である。このような工場・職場を完結度の高いものにするによって自立性を強め、意思決定の分権化と労働者の経営参加を促すことができる。「流れにそったグループ」は、作業場における機械設備を工程の流れにそって配置し、部品あるいは製品のある程度の完成品を作り上げるように数工程まとめ、フロー・グループを作ることである。このことによって労働者は多能工化をすすめ、また、グループ内での日常作業の計画・調整を行い、職務の充実を実現できる。

(11) 赤岡功，前掲書，157～178ページ。

(12) 赤岡功，前掲書，157～178ページ。

(13) 赤岡功，前掲書，157～178ページ。

第5表 SAF技術部「新しい工場」における
社会・技術システム設計の代表例

- 1) 並行グループ方式
 1. サープ・スカニア社 セデルテリエ工場
 2. サープ・スカニア社 トロールヘッタン工場
(グリディング・ライン)
 3. フスクヴァルナ社 (電気調理器組立ライン)
 4. スキャン・ヴェスト社 (食肉解体ライン)
 5. ボルボ・カルマル工場 (ドック組立方式)
 6. LB フス社 (キッチン・ユニット組立ライン)
- 2) 新しいオートメーション
 1. ボルボ・オルフストレム工場 (プレス職場)
 2. サープ・スカニア社 セデルテリエ工場 (ドリル作業)
 3. フスクヴァルナ社 (溶接作業)
 4. アトラス・コプコ社 ナッカ工場
 5. ブラビケン社 パルプ工場
- 3) 完結度の高い工場
 1. FSAB社 (溶接機器メーカー)
 2. アセア社 (電気設備機器メーカー)
 3. アルファ・ラヴァル社 (熱交換機メーカー)
- 4) フロー・グループ
 1. ボルボ・カルマル工場
 2. ジェンケピングス機械会社 (ポンプ・メーカー)
 3. アセア社 ダイカスト工場
 4. オレフォルス・ガラス社 研磨工場
- 5) プロセス生産におけるレイアウトの変更
 1. サンドヴィック社 (スチール・メーカー) Z型ライン
 2. 南部森林所有会社
 3. E Ka (電気化学会社) 過酸化水素工場
 4. SKF社 条鋼・棒鋼工場
- 6) モジュール方式
 1. フスクヴァルナ社 (電気調理器組立ライン)
- 7) 工場の建物の設計
 1. ボルボ・カルマル工場
 2. ボルボ・スケプデ工場
 3. スウェーデン送風機製造会社 リュンガム工場
 4. アサア社 リレー工場

(出所) 赤岡功著『作業組織再編の新理論』(千倉書房, 1989年) 177ページ。

「小規模で広い視野の工場計画」は、その象徴的な姿がボルボ・カルマル工場に見られる(第3図参照)。ここでは工場は六角形を4つ組み合わせた形をしており、それぞれ大きな窓をもった壁に沿って各作業グループの作業場があり、それぞれの作業場ごとに独自の入り口、更衣室、コーヒー・ルームなどがあり、それぞれの作業場が1つ1つあたかも1つの小工場のように工夫されている。「モジュ

ール方式」は製品をいくつかの構成部分に分け、それぞれ標準化されたもの(モジュール)とし、これを組み立て、完成された製品とする方式で、現在は欧米から日本にまで広く広がってきている。この方式は工程をいくつかの相対的に独立したグループに区分することが可能であるため、作業の再編成にとっても有効である。

以上がSAFの「新しい工場」のプログラムであるが、SAFの技術部が実施した工場改革の代表的事例をまとめたのが第5表である。ボルボ・カルマル工場は、このようなSAFの「新しい工場」プログラムの一つであった。このような工場改革はボルボ・カルマル工場だけで実施されたものではなく、それはスウェーデン社会の大きな社会的動向のなかでの一つの象徴的な事例であった。

このようなSAFの「新しい工場」の推進に対して、スウェーデンの労働組合は、SAFは労働の人間化から産業の民主化を外し、作業組織の再編に限定するものであると批判を強めていった。そして、LOはSAFに対抗し、産業民主化のなかで作業組織の改革をはかるという労働の人間化プロジェクト(1975年, DEMOS=Demokratisk Styrning och Planering i arbetslivet 労働生活における民主的管理と計画, 1981年, UTOPIA=Utbildning teknik och product i arbets kvalitetsperspective 労働生産の質の観点からの訓練, 技術および生産)をすすめた。さらに、LOはSAFに対する遅れを取り戻すべく、政府の支援によって、研究機関としてのスウェーデン労働生活センター(Arbetslivscentrum)を設立し、他方で産業の民主化を促進するため共同決定法(MBL, 1966年)と労働環境法(1977年)を制定させた⁽¹⁴⁾。

(14) 赤岡功, 前掲書178~189ページ, 湯浅良雄著『現代の労働過程—リストラクチャリングと生産システムの改革—』(柏書房, 1997年)97~111ページ。

第3章 ボルボ・カルマル(Kalmar) 工場の改革とその意義

カルマル工場は当時不可能と思われていた自動車組み立てラインからベルト・コンベアを撤廃し、自律的作業集団の導入によって労働の人間化をすすめると同時に、生産効率を高めることを実現したものと、全世界から注目された。本章では、まずこのカルマル工場に先行する工場改革の事例を検討し、この経験がいかにカルマル工場に引き継がれていくかを検討したい。

1. カルマル工場の先行形態

—Volvo Borås と Scania Katrineholm

ボルボ・カルマル工場の改革に先行して、ボルボとスカニアのバス部門は、シャーシー組み立ての新工場を建設し、ここではこれまでのライン組み立てを廃止し、グループを基礎とする並行組み立てに移行した。このことによって、この2つのバス工場、ボルボのボーロース(Borås)とスカニアのカトリーネホルム(Katrineholm)における作業組織と生産設計を中心に以下でいかなる特徴をもつものであったか整理しておきたい。

(1) スカニアのカトリーネホルム工場

—完全組立

カトリーネホルム工場は大型バスのシャーシーとボディを開発、生産している。年間200台のバスと2000台のシャーシーを組み立てる。従業員は700人である。

1970年代、ここでは多品種生産がIE上のロスを増加させ、品質問題を発生させた。乗用車に比べればサイクル・タイムは1時間30分と長いにもかかわらず、シャーシー組立では作業速度が押しつけられ、離職率が高かった。そして1981年、新しいシャーシー工場を設立し、次のような改革を進めた。「作業内容が非常に拡大した。サイクル・タイムは長くなり(2～4時間)、組立作業者はシャーシー

全体の組立方法を習得するように努めた。品質管理は、フローのなかに直接組み込まれ、組立作業における調整や管理ステーションを不必要とした。フローでの作業者間の協力が、非常に改善された。IE作業への参加が増大した。チーム内の課業割当の大半が、組立作業者自身によって管理されるようになった。一種の試験的な自主管理がフローのうちの1つで行われていた⁽¹⁵⁾。」

各フローでは2人1組のペアの作業員が最初から最後まで工程の流れに従いながら、シャーシー全体を組み立てていた。したがって、全サイクル・タイムは10～12時間と長かった。このように、1980年代初頭にはスカニア・カトリーネホルム工場は、より高度な技術を要する完全組立へ向けて大きな一歩を踏み出していた。

(2) ボルボのボーロース工場—ドック組立⁽¹⁶⁾

ボーロース工場はボルボのバス・シャーシーの主要な製造拠点であり、300人の従業員で年間3,000台のシャーシーを生産していた。

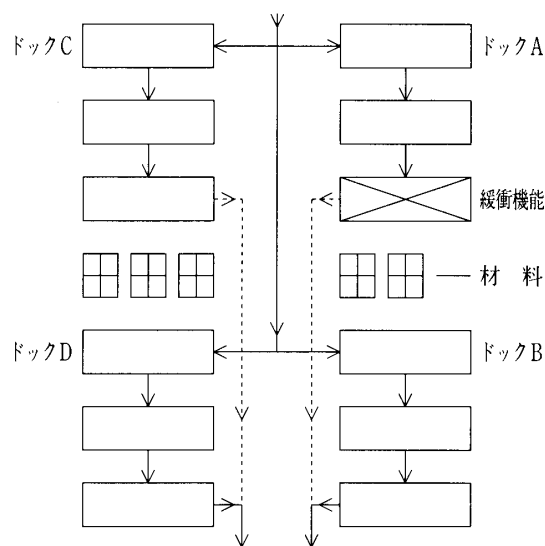
ボーロース工場は伝統的なライン組立を採用せず、4つの並行ドックによるシャーシー組立を行っていた(第1図)。しかし、これは固定組立の純粋なドック構造ではなく、むしろ各ドックが3段階から構成され、組立はカトリーネホルムと同じ短い並行フローで行われていた。組立作業者はエア・クッションの作業台でシャーシーを移動させた。

この工場のドック組立には、(1) バランシング・ロスがないため、ライン組立より労働

(15) クリスチャン・ベリグレン著『ボルボの経験』109～117ページ、代田義勝稿「スウェーデン自動車産業における『労働の人間化』とフレキシブル・テイラーリズム」(『明治大学大学院紀要』第30集、1993年)20～21ページ、今村寛治稿「スウェーデン自動車産業における作業組織改革」(『経済学研究』第63巻第1号)74～77ページ。

(16) クリスチャン・ベリグレン『ボルボの経験』118～128ページ。

第1図 ボーロースのシャシー組立作業における
4つのドックの基本的なレイアウト



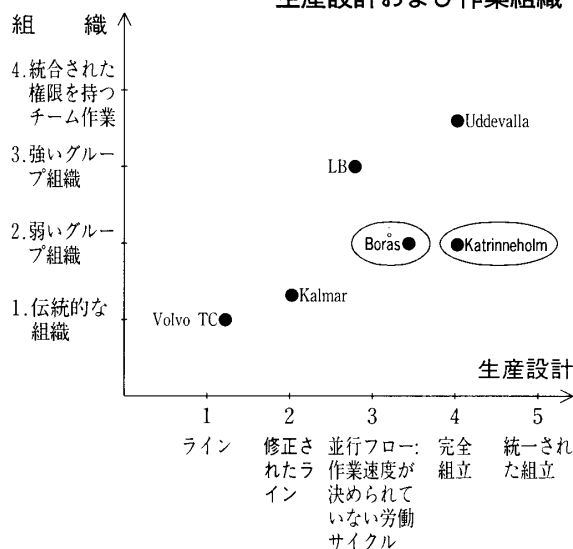
(出所) クリスチャン・ベリグレン著『ボルボの経験』
119ページ。

強度が大きくなった、(2) フローにバッファ機能がないたため、ドック内の3つのシャシーを同時に移動せねばならず、厳格に時間が管理された、(3) チーム内が協力と協働に欠けていた。1982年から87年の間に生産量も従業員もおよそ20%増加し、製品の多様化も著しく進んだことにより、上記のドック組立の改革が具体化した。

これまでのエンジンのラインを並行組立作業に変更し、シャシー組立では組立段階を3つから2つに削減した。これによりドックに空間ができ、その結果、それが多様化の増大に対処するバッファの役割を果たすことになった。他方で、このドック組立に「完全なチーム」が導入された。しかし、ここでドック組立の作業は労働者にとっては魅力のないものであった。それは欠勤者を補充せず、従業員は自分の作業以外にも前後の作業をしなければならないリーン方式の導入にもその要因があったと考えられる。

これまでスカニア・カトリーネホルムとボルボ・ボーロースにおける工場改革を見てき

第2図 ボーロースとカトリーネホルムの
生産設計および作業組織



(出所) クリスチャン・ベリグレン著『ボルボの経験』
110ページ。

た。両工場の長いサイクル・タイムの並行組立は、フォード・システムやリーン・システムとは根本的に異なるものであった。両工場は1970年代、製品の多様化とライン作業への労働者の不満への対応として改革を始めた。両工場は多くの点で類似点があったにもかかわらず、シャシー組立の作業条件や作業方式の点では異なっていた。

このような両工場の生産設計と作業組織の到達点に関してC.ベリグレン氏は、第2図のように位置づけている。

C.ベリグレン氏によれば、生産設計の発展は、(1) オーソドックスな組立ライン、(2) フレキシブルな組立ライン、(3) 並行連続システム、(4) 完全組立、(5) 統合組立の形が見られ、また作業組織は(1) 厳格に個人を基礎とした慣習的な階層組織、(2) 伝統的な現場管理組織の枠組みにおけるグループ組織、(3) 高度に分化した、強力なグループ組織、(4) 統合されたチーム・ワークへの発展があ

るとみている⁽¹⁷⁾。

こうした視点から、C.ベリグレン氏は、ボーロースは作業組織が「弱いグループ組織」、生産設計が「並行フロー」にあたると評価し、また、カトリーネホルムは作業組織がボーロースと同様に「弱いグループ組織」、生産設計が「完全組立」に位置づけられるとしている⁽¹⁸⁾。

このようなボーロースとカトリーネホルムの作業組織はグループ作業になってはいるものの、いまだ伝統的な階層組織のもとに置かれたものであった。

また、生産設計ではボーロースは「並行フロー」、カトリーネホルムは「完全組立」と位置づけられている。そして、この「並行フロー」はラインから引き離れたドッグ・ステーションで組み立てる方式の特徴を持つものであり、この組立方式は伝統的なベルト・コンベアのライン組立(第一段階)、さらにはフレキシブル組立ライン(第二段階)の直列ラインをバッファ・ストックで区分し、そのライン上のステーションで静止した状態で組立を行う方式より、フレキシブルで長いサイクル・タイムの自律的作業が可能となるシステムである。そして、カトリーネホルムの「完全組立」は、最初から最終工程まで2人あるいはグループが担当し、静止組立を行う方式で、「並行フロー」より人間労働を追求し、フレキシブルな対応と、システムとしての有効性をもったものである。

ボルボ・カルマル工場の生産設計と作業組織の改革は、以上みてきたようなボーロースやカトリーネホルムの経験、さらにはSAFの「新しい工場」のプログラムとの交流のなかで進められたといえよう。

2. カルマル工場の設立

カルマル工場に見る工場改革について、工

場デザイン、ライン組立廃止とドック方式の採用、完結工程化、チーム作業、作業時間の管理の順に検討したい。

(1) 工場のデザイン

カルマル工場は1974年設立された。経営者は工場建設にあたって技術者の討論、労働者との面接を通して、次の6つの目標を設定した。

1. グループ作業、2. 仕事のペースの変更可能性、3. Job Rotation、4. よい作業環境、5. 工場のなかの小さい工場、6. 効率性・生産性。

社長のユーレンハンメルは、カルマル工場の設立目的を次のように述べている⁽¹⁹⁾。

「カルマル工場の目的は、各作業者が自分の作業に意味と満足を見出せるような方法で、自動車の生産をすることにある。効率や企業の財務目標を犠牲にせずに、従業員はグループで作業し、コミュニケーションを自由に交換し、他の作業に就いたり、作業速度を変えたり、品質に責任を持ち自らの作業環境を変えたりできるような機会が与えられるべきである。自分の労働に意味を見出した人間によって製品が作られたとき、それは高品質な製品になるはずである。」(Aguren, Hansson, Karlsson, 1976, 5 ページ)

カルマル工場のユニークさについて、C.ベリグレン氏は次のように述べている。

「カルマルの『特異性』が示される最大のものは、世界中の工場建築家の創造力をかきたてたその建物の設計にあった(Torngvist and Ullmark, 1989)。建物の構造はチーム単位の作業を容易にすべきであるということが、その中心概念であった。そのため、カルマル工場は多くの壁とコーナーを持つように設計されていたので、各チームは窓の近くで

(18) 前掲書、95～108ページ。

(19) Aguren, Stefan, Reine Hansson, and K.G. Karlsson, *Volvo Kalmarverken*, SAF-LO, 1976, P.5.

作業したり、個々のラウンジを共有することができた。この解決策によって、部屋が明るくなり通気性もよくなり、騒音レベルも全般的に低くなって、より良い環境が創り出されたのである。大規模倉庫として工場を建築する伝統的な方式とは異なり、この建築の前提条件は、輸送システムを機械的なコンベアーベルトよりもさらにフレキシブルにすることにあった。カルマルの最も優れた技術革新は、電池による自動運搬車(AGV「自動搬送機」)と生産設備にあった⁽²⁰⁾。」

このように「新しい工場」として建設されたカルマル工場は、2階建てであるが、1階ではエンジン、ギアボックス、排気システム、さらにボディとシャーシーが組み付けられ、2階ではボディの組立がおこなわれていた。

カルマル工場は年産30000台、従業員850人(ブルー・カラー770人、ホワイト・カラー80人)であるから、国際的基準からいえば小規模な自動車組立工場であった。カルマル工場は、六角形の一辺をチーム作業の作業場として、(1)チーム作業が相互に見えるところでおこなわれ、相互のコミュニケーションを促進し、(2)レスト・ルームのスペースを確保し、(3)コンベアに変わるオート・キャリアを作動させるというデザインがなされている。

(2) ベルト・コンベアの廃止と

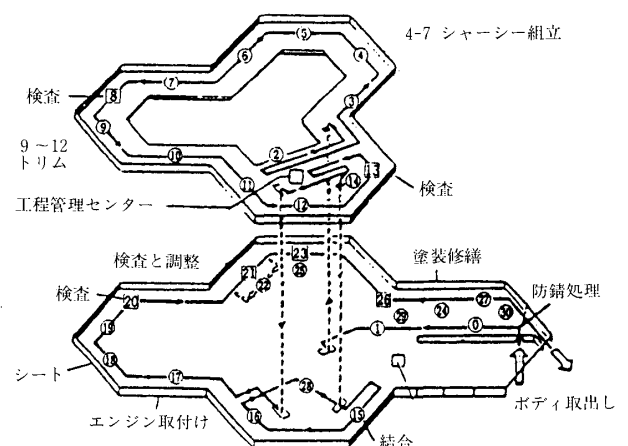
ドック組立方式

これまで自動車の大量組立に不可欠なものとして普及したベルト・コンベアのライン組立が、著しく生産性をあげ、資本主義的生産

を確立してきたことは周知の通りである。しかし、この方式はライン全体が同調しなければならないことから、人間労働を規制し、技術的な硬直性が避けられないという限界をもとも持っていた。すなわち、テイラーリズムのライン作業は、構想と執行の分離のもとで単純反復、同期化された短時間の標準作業、さらに階層制管理の下での強制労働という労働編成上の非人間的側面をもつ。それと同時に、このベルト・コンベア方式は生産技術上の要素としても、同期化のもとのバランス・ロス、安全マージンといった問題が存在している。そこでカルマル工場では、労働を人間化し、さらに生産システムのフレキシビリティを高める方策として、コンベア・システムに代えてセミ並行方式とでもいえるオート・キャリアによる組立作業に改めたのである。

このオート・キャリア(AGV)は、労働者の手動操作も可能であったが、基本的には中央コンピュータによって制御され、バッテリーを電源とする新しい搬送装置であった。このAGVは各作業を4～6台の割合でゆるやかに移動する。このようなAGVによりながら、組立作業は次のような2つの基本パターンによって組織された(第3図)。

第3図 ボルボのカルマルにおける
2階建て工場のレイアウト



(出所) クリスチャン・ベリグレン著『ボルボの経験』132ページ。

(20) クリスチャン・ベリグレン著『ボルボの経験』131ページ。Auer, P. and C. Rieger, *Post-Taylorism: The Enterprise as a Place of Learning Organizational Change*, 1990, PP.10~20. PP.24~27. Thomasa Sandberg, *Volvo Kalmar—twice a pioneer*, in Ake Sandberg (ed), *Enriching Production*, 1995, pp.87~100.

①直線ラインのアッセンブリ

これはチームが担当する作業工程を4～5のステーションに分割し、チームの自立性を保障するために前後にバッファ・ストックを配置している。この直線ライン組立はベルト・コンベアによる同期化を廃止し、それに代えて車を中央のコンピュータ制御のAGVにのせ、そこに労働者が部品を組み付けるというものである。各ステーションでは労働者はペアで作業をおこない、このペアの労働者はAGVとともに移動しながら、チームに割り当てられた仕事を完成させる。

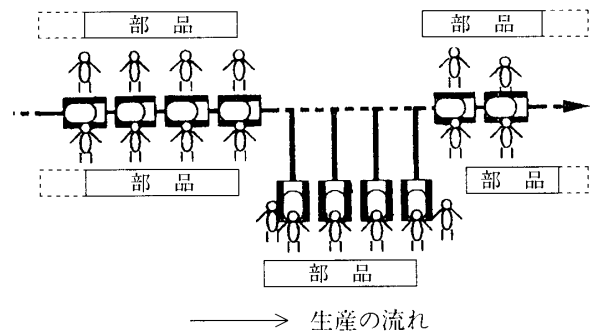
②ドック方式のアッセンブリ

これは第4図のように、ラインから作業場を離し、AGVで運ばれてくる組立対象(車体)をその作業場に引き込んで、静止したまま部品を組み付ける。個々では直列ライン組立のように、作業場ごとに作業工程を分割せず、各ドックが同じ工程を担当する並列組立がおこなわれる。

このようなライン組立とドック組立の組み合わせを、K.エレゴード氏は「セミパラレル・フロー」と特徴づけ、この方式のメリットに関して次のように指摘している⁽²¹⁾。

「アセンブリー・ラインの分割から生ずる大きな利点は、必要ならば車体の並ぶ順番を換えうることである。例えば必要な時には一つの自動搬送機がエリア内の他の自動搬送機を追い越すことができる。これが有利となる事情が少なくとも2つある。第1、自動車市場は変化し、ますます買い手市場になる傾向がある。それゆえ、現代の自動車産業では他種類の車が同じ流れのなかで同時に組み立てられねばならない。種類が違えばすべての作

第4図 ボルボ・カルマル工場のセミ並行フロー



■ 組立作業ステーション 〇 作業員 □ 車体

(注)左側と右側にセミ並行フローの連続部分があり、中央に並行部分がある。部品はフローに沿った箱に入っている。

(出所) Kajsa Ellegård, The Trajectory of Volvo's Production System Ideas—Paving the Way for a Reflective Production System—, The Sanken Ronshu (*Industrial and Business Review*) No. 14 (1995), P.5.

業ステーションの組立時間が厳密に同じになるということはない。これはタイム・ロスをもたらす。組み付け部品の多い車は標準的な車よりも組立作業に長い時間がかかるのである。第2、流れの中で組立中に問題が発生することはしばしばある。これは特定の1台の組立時間が予定より多くかかることを意味する。以上のいずれの場合においても、生産ライン中の車の順番が変更可能であることは好都合である。」

「この車体の順番を変更できるメリットは、AGVが手動で作業員の操作が可能になっていることによって可能となった。」

このような意味をもつ並列組立をカルマル工場では、バッファを配置しながらドック組立方式の形で採用した。しかし、のちにみるように、カルマル工場では合理化の推進の中でこのドック組立方式は廃止し、直線ライン組立に統一していったのである。しかし、ボルボ・ウデヴァラ工場では、このドック組立方式を全面的に採用している。ここがカルマル工場との決定的に異なるところである。

(21) Kajsa Ellegård, The Trajectory of Volvo's Production System Ideas—Paving the way for a Reflective Production System, 『産研論集』(札幌大学)14号(1995年), 鈴木良始, 中本和秀, 平尾武久, 17～18ページ。

(3) 仕事の完結工程化

カルマル工場では仕事の意味を労働者が理解できるように、車の一機能全体を完成させる作業編成をとっている。この結果、サイクル・タイムは機能分割の仕方では種々あったが、平均20分とベルト・コンベア作業とくらべれば長く設定されていた。

このような作業の完結工程化の試みは、工場や職場をできる限り小規模で、それ自体で完結したものとする「新しい工場」の構想を実現しようとするものであった。また、この完結工程化を実現すべく機械設備を工程の流れにそって配置し、数工程をまとめるフロー・グループもカルマル工場では進めている。

ベルト・コンベア作業では、作業内容の質よりはラインの同期化の方が優先し、作業内容は反復単純作業の寄せ集めとなることは避けられない。カルマル工場ではベルト・コンベアを廃止することによって、作業の完結工程化を追求しようとしたのである。しかし、この作業の完結工程化が実現するのは、「完全組立」といわれるような作業担当者が車の部品を最初から最後まで組立てて完成車を完了する段階においてである。とはいえ、カルマル工場において、この完結工程への取り組みがはじまったことの意義は大きいといえよう。

(4) チーム作業

カルマル工場の作業の基礎組織はチームであり、そのチームが担当する領域内でペアの労働者が車の一機能全体を完成させるというものであった。

チームは15~20名の労働者より構成され、4~5のステージを担当した。こうしたチームが全体で30あった。チームは、作業配分、ジョブ・ローテーションなど日常業務に関する決定権限を与えられており、また新人教育もチームで自主的にすすめることができた。このチームにはチーム・リーダーがいたが、彼は1~4週間ごとにチーム内の互選でローテーションで決められた。2~3チームの上

にフォフマンがいて、彼がチームの統括の役割を果たしていた。

ジョブ・ローテーションをどのように組むかはチーム自体に委ねられていたことはすでにふれた。しかし、このローテーションはあくまでもチーム内のものに限定されていたことはいまでもない。もしチーム内の作業領域を超え、さらに高い熟練を得たい場合は、欠勤者に備えてフォフマンのもとに組織されている「生産プール」に所属することを志望すれば、その途も可能となっていた。

(5) 作業時間の管理

この工場における生産ペースは、基本的には中央のコンピュータ制御のキャリア (AGV) によってコントロールされていた。しかし、その組立て工程は短くし、前後にバッファ・ストックを配置して、サイクルタイムも平均20分と長いものにすることによって、作業そのものに自律性の余裕を与え、同時に異なる工程間のタクトのばらつきも吸収することを可能とした。この作業の自律性の程度は生産ペースと自己管理できる時間とによって決ってくる。実際にカルマル工場では、「先取りした労働」(予定より早く作業を終了させる)と余裕時間の確保によって、作業時間中でも労働者はレスト・ルームでコーヒーをのむことも可能であった。このように、「良い仕事」(good job)とは、熟練の蓄積・発展、エルゴノミクスの労働環境はもちろん、働く者が自分の時間の管理を可能とすることがきわめて重要な要因となるといえよう。

しかし、このような労働者による時間管理もカルマル工場では、その後の10年間にわたる合理化推進の取り組みの中で次第に失われていった。

3. カルマル工場、その後の経過

—管理の強化と効率化

カルマル工場は次のような事由により70年代末には大きな転換点に立たされた⁽²²⁾。

(1) 1977年、第2次オイル・ショックの影響によりスウェーデンの自動車生産は非常に悪化し、カルマル工場の生産台数は17,000台、すなわち、生産能力の半分にまで落ち込んでしまった。生き残りをかけて徹底した合理化を行わざるを得なくなった。

(2) カルマル工場はいまだ新しい生産システムの効果を引き出すことができずにいる時期に、SAFとLOの「共同合理化会議」(Rationalization Council) によって、投資コストは従来の工場より高かったにもかかわらず、車1台の製造時間はイエデボリと同じであり、高い水準の効率性はいまだ達成しておらず、品質にも問題があるとの評価がだされた。

(3) 経営陣の保守化があげられる。①経済危機のなかでその効率性が疑問視されたため、工場の経済的な可能性を証明することが生き残りの条件となってしまった。②カルマル工場のライン・フローとドック・フローを中央管理のAGVで結合するという設計上の矛盾のため「中央で集中管理されない組立は機能しない」という伝統的な保守主義が台頭してきた。

上記のような理由からカルマル工場の合理化は急テンポにすすめられた。次にこの合理化策のなかで生産システム上の重要な点について検討したい。

(1) バッファ・ストックの廃止

バッファは元来、労働負荷の調整を意味していた。チームが集中的に働き、前方のバッファを埋めることによって、さらに長い休息をとることができるというものであった。しかし各チームが1本の長い鎖状に関連しあっているため、これは実現されなかったものである。もし全てのチームが同時により速く作業

した場合はバッファも埋めることは不可能であった。また全てのチームが同時に休憩をとった場合、その結果、次のAGVが到着するまで、待ち時間となってしまう。したがって、多くの緩衝地域が、製品変更のついでに取り除かれ、より広い材料置き場や作業場所へと置き換えられた。そして、このバッファが最終的に廃止されることになったのは、ラインバランスを強化し、いっそうの効率的な組立作業を求める経営上の方針によるものであった。

(2) ドック組立方式の廃止

これまでもふれてきたように、カルマル工場では、チームが1つの作業場で組立全体の作業を行えるセミ並行組立、いわゆるドック組立が行われていた。しかし、このドック組立はメイン・フローに組み込まれ、ドックに出入するAGVの動きが中央のコンピュータによる管理が強められると、ドック組立の特徴は次第に失われてきた。すなわち、AGVは1977年という早い時期に、これまでチームが各作業エリアの端末を通じて、AGVの動く速度を変更させることができたが、この権限がチームから取り上げられ、管理センターの独占するところとなった。「管理センターの許可なしには、どのAGVも1カ所に留まったり、フローから離れたりすることができなくなった。中央コンピュータが5秒ごとにAGVの状況をチェックし、AGVが割り当てられた時間（例えば3分間）以上、1つの作業場に留まっているとすぐに、管理センターの画面の1つに記録された。『時間切れ』のメッセージが打ち出され、管理センターはその作業エリアのチーム・リーダーか職長に、スタッフ配置係を通じて警報を出した⁽²³⁾。」

ここに記述されているように、AGVが中央のコンピュータに集中管理されることになる

(22) クリスチャン・ベリグレン著『ボルボの経験』133～140ページ。

(23) 前掲書、133～140ページ。

や、AGVは割当時間が切れるや否や組立作業が終了していなくても、作業エリアから出ていってしまうことになった。しかも、組立作業業者にとってはAGVがドックを出るまでにどのくらいの時間が残されているかを確認する方法がないため、ストレスをためることになった。このような理由から、ドックの廃止に対しての労働者からの反対は、ほとんどなかったといわれる⁽²⁴⁾。

(3) 管理システムの強化

カルマル工場における効率向上のための合理化対策が管理システムの強化という形ですすめられた⁽²⁵⁾。

①MOSTシステムの導入

これまでの伝統的な時間・動作研究の手法であるMTMシステムに代えて、カルマル工場では、予測時間法を取り入れたMOSTシステムを導入し、労働サイクルからアイドル・タイムを徹底的に削減した。この結果、車1台当たりの組立時間が約1時間半短縮された。

②工程内品質つくり込み

カルマル工場では、品質改善を最優先事項として、そのために、1981年には日本の生産システムを導入し、「品質つくり込み」の方式を採用した。したがって、これまでのように作業終了後に検査、調整することはしない。ここでは各グループに「欠陥に関する報告書」が職長（コントローラーの役割）からフィードバックされ、この指示に従って改善する仕組みになった。品質管理はこれまでより厳格なものになった。

③生産チームの導入

カルマル工場では組み立てた自動車の最終段階での手直しが余りに多すぎたということもあって、1979年、品質改善活動のひとつと

して「生産チーム」の導入が行われた。これは職長を中心に、チーム・リーダー、エンジニア、インストラクター、労働安全委員から構成された。このチームは品質管理、生産目標、人事問題、利益目標に対する責任単位であり、ここが工場レベルのコンセンサス・ポリティクス場となった。ここで決められたことは、各チームのメンバーに伝えられることになる。この組織は品質管理をめぐる全工場的な活動体として導入されたものであり、その意味からいえば日本の改善活動のボルボ的展開であるといえよう。

④職長権限の強化と成果給の導入

1980年に成果グループ制を導入した。これは職長の権限を強めると同時に、従業員にビジネス感覚をつけさせることを意図したものであった⁽²⁶⁾。

「さらに品質が最優先事項となり、検査と調整の作業場がチーム・エリア内に導入されることによって、各組立作業者の作業を修正することが可能になった。この過程で、職長を中心とする管理組織が強化され、各職長が人事や材料、品質（欠陥ゼロを目標とする）、生産量、1台当たり製造時間、その他のコストなどに関する目標を明確に定めるようになった。さらに1980年に、企業は成果に基づく賃金制度を労働者全員に導入した。ボーナスは1台当たりの組立時間、スクラップや調整、使用した機材や工具、在庫水準、品質指標に基づいて支払われた。」

以上みてきたような効率化を目指したカルマル工場の合理化は、大きな成果を上げた。

品質では1977年を基準とすると1983年までに欠陥スコアが39%下がった。自動車1台当たりの直接労働者の工数は同じ期間に40%近い低下を示した。稼働率は1977年の95~96%

(24) 前掲書、133~140ページ。

(25) 前掲書、134~140ページ。

(26) 前掲書、133~134ページ。

(27) 前掲書、135ページ。

から83年の99%に達した⁽²⁷⁾。車1台当たりの組立時間はトシュランダ工場より25%も短くなり⁽²⁸⁾、製造コストはボルボの全組立工場の中でカルマル工場が最も低くなった。カルマルはボルボで最良の工場となったばかりか、スウェーデンの自動車工場において最も効率性の高い工場と評価されるにいたったのである。しかし、このような効率化の実現によって、カルマル工場の生産システムを特徴づけたオリジナル・カルマル・コンセプトは失われていくことになった。

むすび—ボルボ・カルマル工場の意義と限界

ボルボの人間労働への貢献として次の2つがあげられる。

その第1は、現代の自動車メーカにとって標準的な生産システムとなっているライン組立を疑問視し、よりフレキシブルな作業組織とより魅力的な作業を得るために、多くの選択肢—自動搬送機を使ったバッファ付きのフロー・システムから、並行ドック組立の方法による組立ラインの完全解体に至るまで—を試してきたことである。

ここでは熟練労働者のチームが乗用車やトラックを完全に組み立てる。最も進んだケースは、結果として労働の水平分業を徹底的に圧縮するという、生産技術組織における大きな変化をあらわしていた。断片的に分割された反復的作業は、動いているラインの代わりに、静止した対象に対しての機能的に首尾一貫した作業へと変わったのである。さらにこうした作業は、長い作業サイクル（数時間、もしくはそれ以上）として特徴づけられることとなった。

第2は、比較的自律的な意思決定や労働の

垂直分業の大幅な縮小も含めた多くのケースにおいて、伝統的な現場の階層組織がグループ作業に代わったということである。このようにボルボの改革はライン組立の廃止による並行ドック方式の採用と自律的グループ作業の組織化という人間労働の再生を求める革新的なものであった。しかし、オリジナル・カルマル・コンセプトは、ボルボの経済危機への対応のなかで崩されていった。この要因には、カルマル工場の建設がSAF主導によるものであり、また、改革の方向を発展させることができるようなフレキシブル生産技術の基盤の未成熟さも存在した。ボルボの軌跡の第一段は終わったが、この経験の蓄積はウデヴァラ（Vddevalla）で開花することになる。

（本研究はScandinavia Sasakawa Japan Foundationからの研究助成による成果の一部である。）

(28) 前掲書、135ページ。